

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-174753

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/00

G03G 15/08

(21)Application number : 09-347987

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 17.12.1997

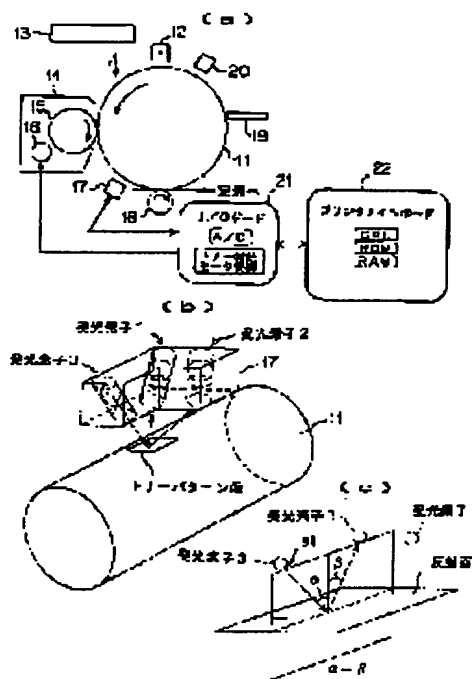
(72)Inventor : FUJIMORI KOUTA

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device equipped with toner-concentration detection/ control means which accurately detect amounts of attached toner in a part where the toner is thinly attached and a part where the toner is densely attached.

SOLUTION: The image forming device is equipped with the toner-concentration detection/ control means 17, 21, and 22 for emitting light from a light emitting element to toner pattern images, except black one, formed on an image carrier 11, and for controlling image forming conditions based on the result of the detection of an amount of reflected light from them by a light receiving element. In the image forming device, the toner-concentration detection/ control means 17, 21, and 22 have a first light receiving element 1 which photodetects the amount of regular reflected light from the surface of the image carrier, and a second light receiving element 2 which photodetects the amount of diffused reflected-light. When the number of toner layers on the image carrier 11 is not more than one, the amount of regular reflected light is detected by the first light receiving element 1 and, based on the result, toner concentration (an amount of attached toner) is calculated. When the number of toner layers on the image carrier 11 is not less than one, the amount of defused reflected-light is detected by the second light receiving element 2 and, based on the result, toner concentration (an amount of attached toner) is calculated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-174753

(43)公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 3 G 15/00
15/08

識別記号

3 0 3
1 1 5

F I

G 0 3 G 15/00
15/08

3 0 3
1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-347987

(22)出願日 平成9年(1997)12月17日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 藤森 仰太

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
会社リコー内

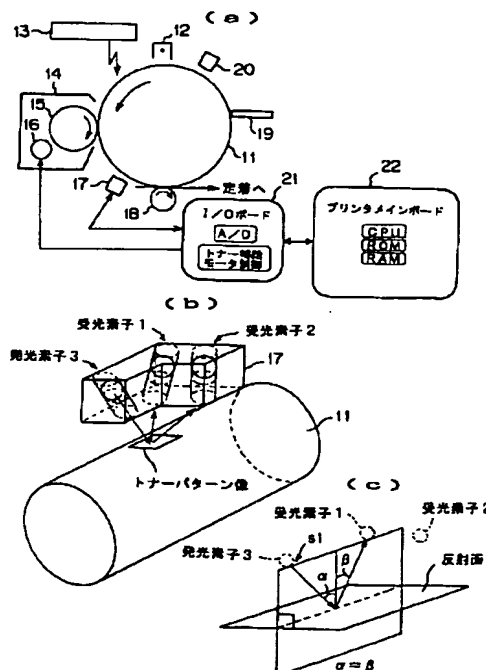
(74)代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 トナーの低付着部、高付着部それぞれのトナー付着量を精度良く検出できるトナー濃度検出・制御手段を備えた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 本発明は、像担持体11上に形成された黒以外のトナーパターン像に発光素子の光を照射し、その反射光量を受光素子で検出した結果によって作像条件を制御するトナー濃度検出・制御手段17、21、22を備えた画像形成装置において、トナー濃度検出・制御手段は、像担持体表面からの正反射光量を受光する第1の受光素子1と拡散反射光量を受光する第2の受光素子2を備え、像担持体上のトナーが1層以下のときは第1の受光素子1で正反射光量を検出し、その結果によってトナー濃度(トナー付着量)を算出し、像担持体上のトナーが1層以上のときは第2の受光素子2で拡散反射光量を検出し、その結果によってトナー濃度(トナー付着量)を算出する構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】像担持体と、該像担持体に潜像を形成する潜像形成手段と、像担持体上に形成された潜像をトナーで現像して顕像化する現像手段を有し、像担持体上に形成された黒以外のトナーパターン像に発光素子の光を照射し、その反射光量を受光素子で検出した結果によって作像条件を制御するトナー濃度検出・制御手段を備えた画像形成装置において、

前記トナー濃度検出・制御手段は、像担持体表面からの正反射光量を受光する第1の受光素子と拡散反射光量を受光する第2の受光素子を備え、像担持体上のトナーが1層以下のときは第1の受光素子で正反射光量を検出し、その結果によってトナー濃度（トナー付着量）を算出し、像担持体上のトナーが1層以上のときは第2の受光素子で拡散反射光量を検出し、その結果によってトナー濃度（トナー付着量）を算出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】請求項1記載の画像形成装置において、トナーが1層以下のパターンとトナーが1層以上のパターンを作像可能なパターン作像手段を有し、トナーが1層以上のパターンの作像回数は、トナーが1層以下のパターンの作像回数よりも少ないことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】請求項1記載の画像形成装置において、トナー濃度検出・制御手段は、2つの受光素子の出力値（検出結果）よりトナー補給量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2成分現像剤を用いる現像装置及びトナー補給装置を備えた複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置に関し、特に、カラートナーの使用が可能で、像担持体上に形成した黒以外のトナーパターン像の濃度を検出してトナー補給の制御を行う画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置では、感光体等の像担持体上に原稿像の露光やレーザ光による光書き込み等により静電潜像を形成し、この静電潜像を現像装置のトナーで顕像化した後、そのトナー像を直接あるいは中間転写体を介して転写材に転写し、定着装置で定着して画像を得ている。このような画像形成装置でカラートナーを使用するものにおいて、感光体等の像担持体上にカラートナーによるパターン像を形成し、このカラートナーパターン像にトナー付着量検出センサの発光素子からの光を照射し、その反射光をセンサの受光素子で受光して検出した反射光量（センサ出力）によりトナー付着量を予測するトナー濃度検出・制御手段を備えたものが知られている。

【0003】このようなトナー濃度検出・制御手段においては、図6（b）に示すようにトナーの付着具合が像担持体上に1層までのときは、トナー付着が増加するにつれて像担持体表面での正反射光が減少し、パターン部に1層のトナーが付着した時点で図6（a）に示すように受光素子のセンサ出力は最小になる。更にトナー付着が増加し図6（c）のようにトナーが1層以上となると、トナー表面での反射光増加分が大きくなるため、受光素子で受光される反射光量が増加し、センサ出力が逆転する。しかしながらその増加分は非常に小さく、増加分によりトナー付着量を予測しようとすると、高精度が要求される。

【0004】そこで1層以上のトナー付着量を検出するために正反射光が受光できないように拡散光のみを受光し、トナーが無いときから2層程度まで全般に検出可能なセンサが公知である。ところが、一般に像担持体上での拡散光は正反射光に比べて非常に小さいため、上記のように拡散光のみを検出するセンサではSN比が悪く精度よく検出できない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】像担持体上に形成した黒以外のトナーパターン像の濃度をトナー付着量検出センサで検出してトナー補給の制御を行う方式の画像形成装置では、上述の理由により、トナーの高付着部を検出しようとすると低付着部の検出精度が悪化し、低付着部を検出しようとすると高付着部の検出精度が悪化するという問題があった。また、トナーパターンの付着量を多くすると通常、トナーパターンは紙外（像担持体の非画像領域）に作るため、クリーニング装置に負担をかけ、ユーザが使用するトナーの消費量も増加するといった問題があった。

【0006】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、請求項1の目的は、トナーの低付着部（ハイライト部）、高付着部（シャドウ部）それぞれのトナー付着量を精度良く検出できるトナー濃度検出・制御手段を備えた画像形成装置を提供することである。請求項2の目的は、請求項1の目的に加えて、シャドウ部パターンの作像回数を最小限に抑えることでクリーニング装置の負担を軽減することである。請求項3の目的は、請求項1の目的に加えて、シャドウ部パターンとハイライト部パターンを検出することで、トナー過不足なく、画像濃度が全段階で最適になるようなトナー濃度を保つ補給を行うことである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、像担持体と、該像担持体に潜像を形成する潜像形成手段と、像担持体上に形成された潜像をトナーで現像して顕像化する現像手段を有し、像担持体上に形成された黒以外のトナーパターン像に発光素子の光を照射し、その反射光量を受光素子で検出した結

3

果によって作像条件を制御するトナー濃度検出・制御手段を備えた画像形成装置において、前記トナー濃度検出・制御手段は、像担持体表面からの正反射光量を受光する第1の受光素子と拡散反射光量を受光する第2の受光素子を備え、像担持体上のトナーが1層以下のときは第1の受光素子で正反射光量を検出し、その結果によってトナー濃度（トナー付着量）を算出し、像担持体上のトナーが1層以上のときは第2の受光素子で拡散反射光量を検出し、その結果によってトナー濃度（トナー付着量）を算出する構成とした。

【0008】請求項2の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、トナーが1層以下のパターンとトナーが1層以上のパターンを作像可能なパターン作像手段を有し、トナーが1層以上のパターンの作像回数は、トナーが1層以下のパターンの作像回数よりも少ない構成とした。

【0009】請求項3の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、トナー濃度検出・制御手段は、2つの受光素子の出力値（検出結果）よりトナー補給量を調整する構成とした。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の構成及び動作を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

【0011】図1は本発明の一実施例を示す画像形成装置の構成説明図であり、(a)が画像形成装置の概略構成例を示す図である。図1(a)において、符号11は像担持体であるドラム状の感光体、12は感光体11を帯電するための帯電器（帯電チャージャあるいは帯電ローラ等）、13は帯電された感光体11に画像信号に応じて変調されたレーザ光を走査して光書き込みを行い静電潜像を形成する光書き込み装置（レーザダイオード（LD）、光偏光器、結像レンズ系等からなる）、14は感光体上に形成された静電潜像を現像ローラ15に担持した2成分現像剤のトナーで現像して顕像化する現像装置、16は図示しないトナー補給部から現像装置内にトナーを補給するためのトナー補給モータ、17は感光体表面のトナー付着量（トナー濃度）を検出するトナー付着量検出センサ、18は感光体上に形成されたトナー像を転写紙等の転写材やあるいは中間転写体に転写する転写装置（転写ローラあるいは転写チャージャ等）、19はトナー像転写後の感光体表面をクリーニングするクリーニング装置（クリーニングブレード、あるいはクリーニングブラシ、クリーニングローラ等）、20は感光体表面の残留電荷を除電する除電ランプ（QL）である。

【0012】また、符号21はA/D変換回路やトナー補給モータ制御回路等からなるI/Oボード、22はマイクロコンピュータ等からなる中央演算処理装置（CPU）とメモリ（ROM、RAM）、カウンタ、クロック、各種制御回路等を備え画像形成装置の各部を制御し

4

作像動作やトナー補給の制御を行うプリンタメインボードであり、上記トナー付着量検出センサ17の検出出力はI/Oボード21のA/D変換回路で2値化されてプリンタメインボード22のCPUに入力され、プリンタメインボード22はそのセンサ出力に応じてI/Oボード21のトナー補給モータ制御回路を制御し、現像装置14のトナー補給モータ16によるトナー補給を制御する。

【0013】次に図1(b)、(c)にトナー付着量検出センサの構成及び配置位置の例を示す。トナー付着量検出センサ17は、1つの発光素子3と2つの受光素子1、2からなり、第1の受光素子1は、発光素子3から出射され感光体表面で正反射（鏡面反射）した光を受光する位置で且つ発光素子3の光軸と感光体表面で正反射して受光素子1に至る光の光軸を含む平面s1が反射面に垂直な平面となるような位置に配置され、第2の受光素子2はその平面s1を含まない位置に配置される。すなわち、第1の受光素子1は感光体表面からの正反射光量を検出する受光素子であり、第2の受光素子2は感光体表面からの拡散反射光量を検出する受光素子である。また、一般的に感光体表面での拡散反射光は正反射光に比べて小さいため、第2の受光素子2の増幅率は受光素子1の10～100倍程度に上げる。この増幅率は実験等により、トナー付着量が0～1.0mg/cm²程度まで全範囲で最も感度が大きくなるように設定する。尚、第1の受光素子1はカラートナー付着量に対して図2(a)のような出力特性になり、第2の受光素子2はカラートナー付着量に対して図2(b)のような出力特性になる。

【0014】次にトナー付着量（トナー濃度）の検出・制御動作について説明する。図3はトナー付着量検出動作の一例を示すフローチャートであり、図4はトナーパターン像の作像タイミング及びトナー付着量の検出タイミングの一例を示すタイミングチャートである。トナー付着量検出動作が開始されると、まずトナー付着量検出センサ17の受光素子1、2のゼロ調整が行われる(S1)。次に光書き込み装置13のレーザダイオード（LD）の発光パターンLD1あるいはLD2が選択され(S2)、その選択されたパターンに応じて光書き込み装置13による感光体11への書き込みが行われ静電潜像が形成される。そしてこのパターン潜像は、現像装置14のカラートナーにより現像され、トナーパターンが作像される(S3)。

【0015】ここでトナーパターンは感光体11の非画像領域（紙間）に作られる。また、光書き込み装置13のLDの発光を制御する書き込み信号（LD_PWM信号）は予め実験等でトナー付着量との相関（図5）をとり、プリンタメインボード22のROM内に、トナーが1層以下のパターンであるハイライトパターン用LD_PWM信号（LD1=30値/255値）と、トナーが

1層以上のパターンであるシャドウパターン用LD_PWM信号(LD2=180値/255値)を格納しておく。さらにプリンタメインボード22内には、ハイライトパターン用のLD1信号の使用回数とシャドウパターン用LD2信号の使用回数を検知可能なカウンタを保持して、LD1の使用回数が例えば29回になるとLD2信号を使用し、カウンタをリセットする手段を保持している。つまりトナーパターン作成において30回に1回はシャドウパターンを作成することになる。

【0016】トナーパターンが作像されると、そのトナーパターンをトナー付着量検出センサ17によって検出する。具体的には、センサ17の発光素子3(例えば発光ダイオード(LED))を点灯し(S4)、受光素子1、2の何れかを選択し(S5)、受光素子出力をI/Oボード21を介してプリンタメインボード22のCPUに読み込む(S6)。この際、選択される受光素子は、トナーパターンがハイライトパターンかシャドウパターンかにより異なり、トナーが1層以下のハイライトパターンを作像した場合には正反射光量を検出する第1の受光素子1が選択され、トナーが1層以上のシャドウパターンを作像した場合は拡散反射光量を検出する第2の受光素子2が選択される。

【0017】プリンタメインボード22のCPUは、ト*

| $\Delta M/A$ | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.20 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 補給時間(msec) | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |

(注) $\Delta M/A$: 目標付着量-検出付着量 (ng/cm²)

【0020】次にトナーパターンがシャドウパターンで第2の受光素子2が選択されている場合は、第2の受光素子2でシャドウパターンの拡散反射光量を検出しトナー付着量を算出する。そしてトナー付着量が算出されると、そのデータはRAMに格納され、予め設定されたテーブルを参照し、検出されたトナー付着量と予め設定された目標付着量との差によりハイライトパターン用LD1のLD_PWMの補正を行う(S10)。尚、表2にLD1のLD_PWMの補正を行うためのデータテーブルの一例を示す。

【0021】

【表2】

| $\Delta M/A$ | -0.10 | -0.05 | 0.00 | +0.05 | +0.10 |
|--------------|-------|-------|------|-------|-------|
| LD1_PWM値 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |

(注) $\Delta M/A$: 目標付着量-検出付着量 (ng/cm²)

【0022】このように、本発明では通常のトナー補給量制御は受光素子1でハイライト部パターンを検出して行い、定期的に受光素子2によりシャドウ部パターンを検出してハイライトパターン用LD1のLD_PWMの補正を行い、トナー補給量を調整する構成としたので、トナー過不足なく、画像濃度が全段階で最適になるようなトナー濃度(トナー付着量)を保つ補給を行うことが

*ナーパターンをセンサ(受光素子1あるいは受光素子2)によって検出すると、予め実験により求められた付着量演算式(あるいは付着量変換テーブル)に基づいてトナー付着量を算出する(S7)。ここで付着量演算式は図2(a)及び(b)に示すようなトナー付着量とセンサ出力の関係から近似式を算出して決定するものであるが、演算式が複雑である場合は予め設定してROMに格納しておいた付着量変換テーブルを用いてもよい。

【0018】ここで、トナーパターンがハイライトパターンで第1の受光素子1が選択されている場合は、第1の受光素子1でハイライトパターンの正反射光量を検出しトナー付着量を算出する。そしてトナー付着量が算出されると、そのデータはRAMに格納され、トナー補給量の演算パラメータとして使用される。すなわち、トナー補給量は検出されたトナー付着量と予め設定された目標付着量との差により予め設定されたテーブルを参照して決定する(S9)。下記の表1にトナー補給量を決定するためのデータテーブルの一例を示す。尚、この例の場合、トナー補給量は補給時間(トナー補給モータの作動時間)で制御している。

【0019】

【表1】

できる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によると、画像形成装置のトナー濃度検出・制御手段は、像担持体表面からの正反射光量を受光する第1の受光素子と拡散反射光量を受光する第2の受光素子を備え、像担持体上のトナーが1層以下(ハイライト部)のときは第1の受光素子で正反射光量を検出し、その結果によってトナー濃度(トナー付着量)を算出し、像担持体上のトナーが1層以上(シャドウ部)のときは第2の受光素子で拡散反射光量を検出し、その結果によってトナー濃度(トナー付着量)を算出する構成としたので、ハイライト部、シャドウ部それぞれのトナー付着量を精度良く検出することができる。

【0024】請求項2の発明によると、請求項1記載の画像形成装置において、トナーが1層以下のパターンとトナーが1層以上のパターンを作像可能なパターン作像手段を有し、トナーが1層以上のパターンの作像回数は、トナーが1層以下のパターンの作像回数よりも少ない構成としたので、シャドウ部パターンの作像回数を最小限に抑えることでクリーニング装置の負担を軽減することができ、無駄なトナー消費も抑えることができる。

【0025】請求項3の発明によると、請求項1記載の

画像形成装置において、トナー濃度検出・制御手段は、2つの受光素子の出力値（検出結果）よりトナー補給量を調整する構成としたので、シャドウ部パターンとハイライト部パターンを検出することで、トナー過不足なく、画像濃度が全階調で最適になるようなトナー濃度を保つ補給を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す画像形成装置の構成説明図であり、(a)は画像形成装置の概略構成例を示す図、(b)、(c)はトナー付着量検出センサの構成及び受光素子の配置位置を示す図である。

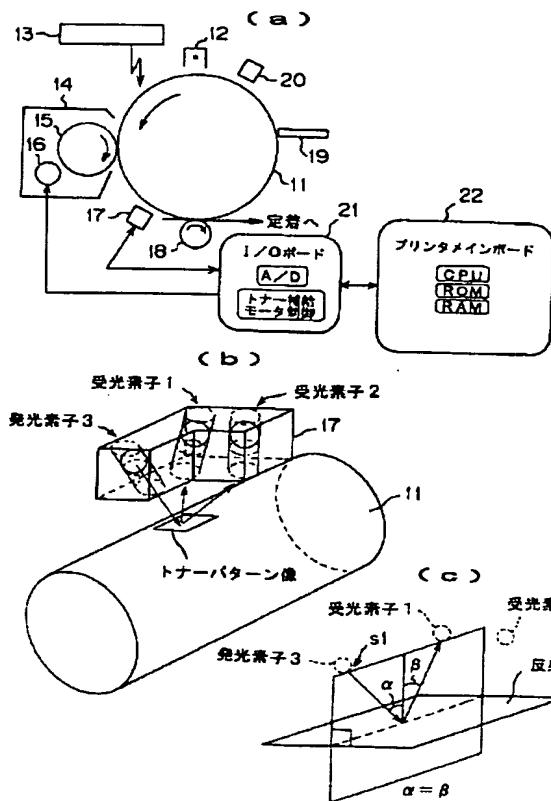
【図2】トナー付着量検出センサの出力特性を示す図であって、(a)はカラートナー付着量に対する第1の受光素子の出力特性を示す図、(b)はカラートナー付着量に対する第2の受光素子の出力特性を示す図である。

【図3】トナー付着量検出動作の一例を示すフローチャートである。

【図4】トナーパターン像の作像タイミング及びトナー付着量の検出タイミングの一例を示すタイミングチャートである

【図5】書き込み信号（LD_PWM信号）とトナー付着量との関係を示す図である。

【図1】

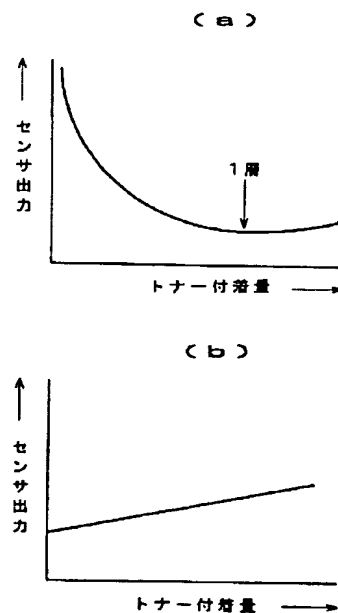


【図6】従来のトナー付着量検出センサのトナー付着量に対する出力特性の説明図であり、(a)はトナー付着量とセンサ出力の関係を示す図、(b)、(c)は像担持体表面のトナーの付着状態とセンサの検出状態を示す図である。

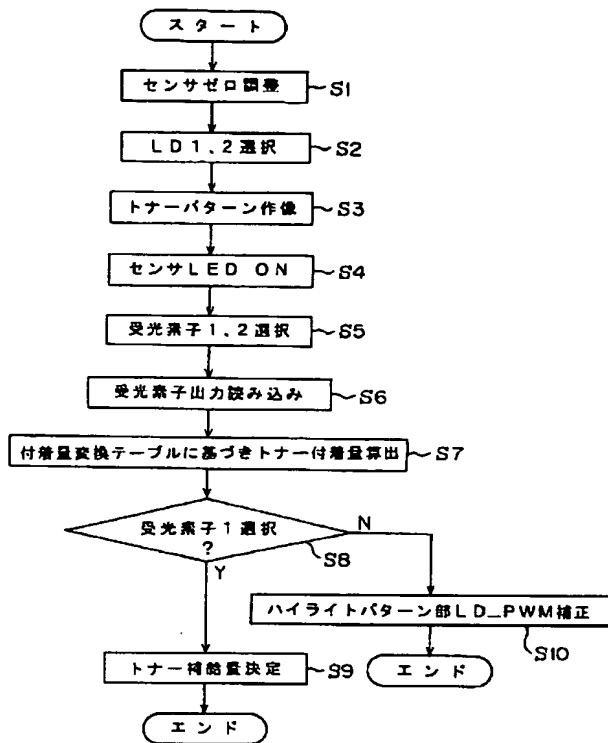
【符号の説明】

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | 第1の受光素子 |
| 2 | 第2の受光素子 |
| 3 | 発光素子 |
| 10 | 感光体 |
| 12 | 帯電器 |
| 13 | 光書き込み装置 |
| 14 | 現像装置 |
| 15 | 現像ローラ |
| 16 | トナー補給モータ |
| 17 | トナー付着量検出センサ（トナー濃度検出手段） |
| 18 | 転写装置 |
| 19 | クリーニング装置 |
| 20 | 除電ランプ（Q L） |
| 21 | I/Oボード |
| 22 | プリンタメインボード（トナー濃度制御手段） |

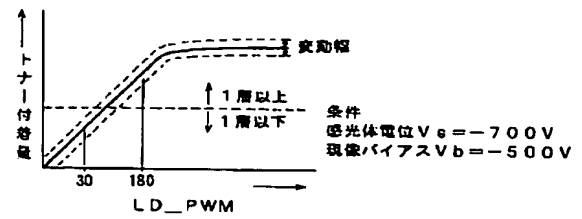
【図2】



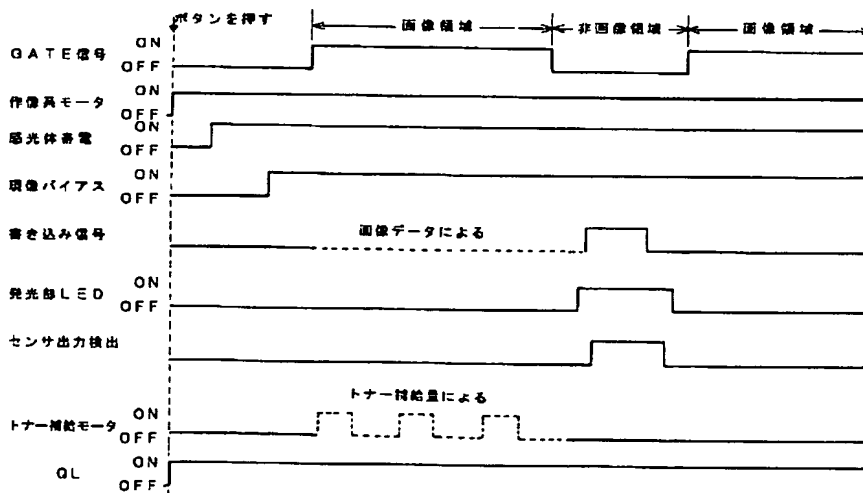
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

